ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 56828.20— 2017**

# НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Производство керамической плитки. Аспекты повышения энергетической и экологической эффективности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») совместно с Обществом с ограниченной ответственностью «Инновационный экологический фонд» (ООО «ИНЭКО»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 августа 2017 г. № 779-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Настоящий стандарт учитывает положения Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий», утвержденного приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1574, европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г. (European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007), европейского Справочника по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г. (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. February 2009)

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 55645—2013

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 2
4 Технологии производства керамической плитки . . . . . 3
5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамической плитки . . . . . 4
6 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при производстве керамической плитки . . . . . 4
7 Наилучшие доступные технологии повышения экологической результативности при производстве керамической плитки . . . . . 5
Приложение А (справочное) Основные стадии производства керамической плитки . . . . . 9
Приложение Б (справочное) Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ . . . . . 11
Библиография . . . . . 12

## Введение

Основу законодательства в области наилучших доступных технологий (далее — НДТ) сформировал Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который совершенствует систему нормирования в области охраны окружающей среды, вводит в российское правовое поле понятие «наилучшая доступная технология» и меры экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ.

Внедрение НДТ предусмотрено международными конвенциями и соглашениями, ратифицированными Российской Федерацией, в том числе Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря, Конвенцией о защите морской среды Каспийского моря, Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, Конвенцией об охране и использовании трансграничных водотоков и озер, Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и др.

Положения Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ [1] в части, касающейся НДТ, сформированы с учетом норм европейского права, в частности Директив [2]—[4], которые требует использования НДТ в целях предупреждения и сокращения загрязнений окружающей среды.

Производство керамической плитки отнесено к областям применения наилучших доступных технологий, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2014 г. № 2674-р [5].

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается около 25 основных ведущих компаний, занимающихся производством керамической плитки (фасадной, глазурованной для внутренней отделки, керамогранита и пр.). Размеры поставляемой на российский рынок плитки изменяются от нескольких десятков миллиметров до 600—1200 мм, толщина составляет от 3 до 15 мм, изделия могут иметь различную плотность. Основные стадии производства керамической плитки и воздействия на окружающую среду установлены в Приложении А.

Настоящий стандарт, отражающий установленные в европейских документах [2], [3], [4], [6], [7], [8] подходы к НДТ в заявленной области, следует рассматривать в качестве дополнения к справочнику [9] с учетом отраслевых руководств и рекомендаций [10], [11], Федерального закона [12], а также опыта ведущих российских производителей керамической плитки, в том числе систематизированного в специальных изданиях [13].

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации [14] разработка и публикация информационно-технических справочников НДТ осуществляется в период 2015—2017 гг. При регламентации технологического нормирования с учетом НДТ законодатель руководствовался европейским опытом, в том числе и при создании российских справочников НДТ. Так, в пункте 7 статьи 28.1 [1] прямо указано, что при разработке этих справочников «могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям».

Особо следует подчеркнуть, что речь идет именно о европейских справочниках НДТ, которые, в отличие от американской практики, не являются перечнями НДТ. Информация, содержащаяся в справочниках по НДТ, предназначена для того, чтобы её можно было использовать для внедрения НДТ на конкретном предприятии, то есть эти справочники адресованы хозяйствующим субъектам.

Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ установлены в Приложении Б.

В настоящем стандарте объектом стандартизации являются наилучшие доступные технологии, предметом стандартизации является производство керамической плитки, аспектом стандартизации являются аспекты повышения энергетической и экологической эффективности при производстве керамической плитки.

Определения установленных терминов приведены в разделе 3.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

# Производство керамической плитки. Аспекты повышения энергетической и экологической эффективности

Best available techniques. Production of ceramic tiles. Aspects for improving energy efficiency and environmental performance

**Дата введения — 2017—12—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает практические рекомендации по применению наилучших доступных технологий (НДТ) повышения энергоэффективности и экологической эффективности при производстве керамической плитки, установленных в информационно-техническом справочнике [9] и европейских справочных документах [6]—[11], адаптированных к российским условиям.

Настоящий стандарт распространяется на проектирование новых предприятий по производству керамической плитки, на реконструкцию (модернизацию) действующих предприятий, проведение процедуры оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы соответствующей документации.

Требования, установленные настоящим стандартом, предназначены для добровольного применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам повышения энергетической и экологической эффективности при производстве керамической плитки.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 33570 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Методология идентификации. Зарубежный опыт

ГОСТ 6141 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия

ГОСТ 6787 Плитки керамические для полов. Технические условия

ГОСТ 13996 Плитки керамические фасадные и ковры из них. Технические условия

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

ГОСТ Р ИСО 14031 Экологический менеджмент. Оценивание экологической эффективности. Общие требования

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р ИСО 14045 Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности продукционных систем. Принципы, требования и руководящие указания

ГОСТ Р ИСО 50001 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению

ГОСТ Р 51750 Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения

ГОСТ Р 52104 Ресурсосбережение. Термины и определения

**Издание официальное**

ГОСТ Р 54195 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по определению показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54196 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по идентификации аспектов энергоэффективности

ГОСТ Р 54197 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по планированию показателей (индикаторов) энергоэффективности

ГОСТ Р 54198 Ресурсосбережение. Промышленное производство. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности

ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» на текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ 33570, ГОСТ Р ИСО 14001, ГОСТ Р ИСО 14031, ГОСТ Р ИСО 14045, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р ИСО 50001, ГОСТ Р 51750, ГОСТ Р 52104, ГОСТ Р 54195, ГОСТ Р 54196, ГОСТ Р 54197, ГОСТ Р 54198, ГОСТ 6141, ГОСТ 6787, ГОСТ 13996, ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р 56828.15, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

**наилучшая доступная технология;** НДТ: Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

[Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [1], статья 1]

Примечания

1 К «наилучшим доступным технологиям» относят: технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, включая системы экологического и энергетического менеджмента, а также проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

2 «Наилучшие» означают технологии, наиболее эффективные для производства продукции с обязательным достижением установленных уровней сохранения и защиты окружающей среды, в том числе так называемые «зеленые технологии».

3 «Доступные» означают технологии, которые разработаны настолько, что они могут быть применены в соответствующей отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности ее внедрения. Термин «доступные» применительно к НДТ означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых для предприятия конкретной отрасли промышленности условиях. В отдельных случаях термин «доступная» может быть дополнен термином «существующая».

4 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которыми производственный объект, включая оборудование, спроектирован, построен, организован, эксплуатируется, выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

5 К НДТ могут быть отнесены малоотходные и безотходные категории технологического процесса, установленные в ГОСТ 14.322—83.

6 При выборе НДТ особое внимание следует уделять положениям, представляемым в регулярно обновляемых Правительством Российской Федерации «Перечнях критических технологий».

7 НДТ сводятся в информационно-технические справочники, которые, как элемент государственного регулирования, являются инструментами обеспечения экологической безопасности производств и элементами технического регулирования.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.88]

3.2

**экологическая эффективность**: Связь измеряемых результатов по охране и защите окружающей среды с использованными для этого материальными, энергетическими и трудовыми ресурсами, присущими конкретной хозяйственной системе.

Примечания

1 Данное определение сформировано на основе определения термина «эффективность», установленного в ГОСТ Р ИСО 9001.

2 Характеристика системы управления охраной и защитой окружающей среды на предприятии.

3 Следует различать термины «результативность» и «эффективность», поскольку они отображают взаимосвязи различных стратегических аспектов деятельности по защите окружающей среды:

- экологическая результативность связывает целе-экологические и производственные стратегии деятельности хозяйствующих субъектов;
- экологическая эффективность связывает ресурсные и социальные стратегии деятельности хозяйствующих субъектов.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2. 214]

3.3

**энергетическая эффективность**; энергоэффективность: Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) к затратам ТЭР, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю (хозяйствующему субъекту).

Примечания

1 Энергоэффективность выражается показателями потребления энергии конкретными объектами, изделиями.

2 Энергоэффективность оценивается:

- значениями коэффициентов полезного действия (КПД) и использования топлива (КИТ) (%);
- использованием меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий.

3 Энергоэффективность характеризуется уменьшением объема используемых топливноэнергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

[ГОСТ Р 56828.15, статья 2.219]

Примечания

1 Энергетическая эффективность: Характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю [12].

2 Результат целенаправленной деятельности по экономии энергетических ресурсов на стадиях жизненного цикла продукции и (или) при ликвидации отходов на всех этапах их технологического цикла.

## 4 Технологии производства керамической плитки

4.1 В соответствии с общей технологической схемой производства керамической плитки сырьевые материалы смешивают, затем полученной массе прессованием, способами пластического формования или шликерного литья придают заданную форму.

4.2 Для улучшения качества смешения и формования обычно используют воду, которая затем испаряется при сушке.

4.3 Далее изделия загружают в печь (в случае печей периодического действия) либо пропускают через непрерывно действующую роликовую или туннельную печь (в последнем случае изделия предварительно помещают на вагонетки). В производстве шамота применяют вращающиеся печи.

4.4 В процессе обжига происходит необратимое изменение структуры материала, поэтому необходимо обеспечить правильный режим термообработки:

- скорость нагревания;
- продолжительность выдержки при максимальной температуре;
- скорость охлаждения.

4.5 Важный фактор получения требуемых свойств керамической плитки — правильно выбранная среда обжига.

4.6 Готовую продукцию упаковывают и отправляют на склад до отгрузки потребителям.

4.7 Основные стадии производства керамической плитки представлены в Приложении А.

4.8 В Справочнике [9] в разделе 2.1.3 установлены детальные описания основных участков производства керамических изделий и варианты реализации технологического процесса.

## 5 Общие требования к применению наилучших доступных технологий в производстве керамической плитки

5.1 При внедрении НДТ в производство керамической плитки различного назначения необходимо:

- обеспечить комплексный подход к предотвращению и (или) минимизации техногенного воздействия, базирующийся на сопоставлении эффективности мероприятий по охране окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и (или) минимизации оказываемого при производстве керамической плитки техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования;
- обеспечить комплексную защиту окружающей среды, с тем чтобы решение одной проблемы не создавало другую и не нарушало установленных нормативов качества окружающей среды на конкретных территориях.

5.2 НДТ повышения энергоэффективности (раздел 6 настоящего стандарта) и экологической эффективности (раздел 7 настоящего стандарта) при производстве керамической плитки характеризуются рядом основных параметров, включая:

- потребление тепловой и электрической энергии на единицу производимой продукции;
- потребление сырья на единицу производимой продукции;
- технологические нормативы (характеристики выбросов, сбросов и отходов), которые могут быть обеспечены при применении НДТ в расчете на единицу производимой продукции;
- особенности применения НДТ в различных климатических, географических и иных условиях.

## 6 Наилучшие доступные технологии повышения энергоэффективности при производстве керамической плитки

6.1 К НДТ повышения энергоэффективности при производстве керамической плитки относятся:

НДТ 2 Снижение потребления топлива в производстве керамических изделий [9];

НДТ 11 Снижение потребления топлива в производстве керамической плитки [9].

6.1.1 В Справочнике [9] приведено детальное описание каждой из НДТ.

Например, относительно «НДТ 2 Снижение потребления топлива в производстве керамических изделий» установлено, что НДТ направлена на снижение потребления энергии путем применения совокупности следующих технологических решений и технических приемов:

- модернизации печей и сушилок;
- рекуперации избыточного тепла печей, особенно из зоны охлаждения. При этом избыточное тепло печи в виде горячего воздуха может быть направлено на обогрев сушилок для сушки сырья или полуфабрикатов;
- оптимизации заготовок, включая оптимизацию формы, габаритов, состава и структуры заготовок, что существенно увеличивает энергоэффективность сушки и обжига при использовании соответствующих сушилок и печей.

6.1.2 Общие положения о потреблении энергии при производстве керамических изделий установлены в разделе 3 [9]. Сокращение удельного энергопотребления позволяет повысить энергоэффектив-

ность производства в целом, а также снизить удельные выбросы загрязняющих веществ, поступающих в воздух вследствие сжигания топлива.

6.2 К НДТ повышения энергоэффективности при производстве керамической плитки относятся следующие подходы [6—8].

6.2.1 Создание и внедрение системы энергетического менеджмента с выполнением требований, установленных в ее рамках и включающих в себя последовательное сокращение потребления энергии и повышение энергоэффективности предприятий, а также поддержание этих параметров на высоком уровне, что также отнесено к НДТ.

6.2.2 Основные технические решения, интегрированные в процесс производства (технологический процесс) при внедрении НДТ включают:

- достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения оптимизации энергопотребления, а также минимизации всех выбросов из печи;
- мониторинг и контроль параметров технологического процесса.

6.2.3 Выбор технологического процесса.

Для новых и полностью реконструируемых заводов НДТ являются применение автоматизированных сушилок и замена устаревших печей новыми, большей ширины и длины.

6.2.4 Сокращение энергопотребления.

НДТ направлено на сокращение потребления всех видов энергии путем применения объединенных технических решений, перечисленных ниже в дополнение 6.1.1.

6.2.4.1 Модернизация печей и сушилок, в том числе:

- автоматический контроль температуры и влажности в сушилках;
- интерактивное компьютерное управление режимом обжига;
- улучшенная теплоизоляция (за счет применения теплоизолирующей футеровки или минерального волокна);
- использование высокоскоростных горелок для повышения полноты сгорания и теплопереноса.

6.2.4.2 Рекуперация избытка тепла из печей, особенно из зоны охлаждения. В частности, избыток тепла из зоны охлаждения печи (горячий воздух) допускается использовать для сушки с учетом ограничений, обусловленных характеристиками используемого сырья (например, присутствием примесей соединений серы).

6.2.4.3 Снижение потребления тепловой энергии за счет использования низкопотенциального тепла для обогрева внутрицеховых помещений, горячего водоснабжения.

6.2.4.4 Использование топлива с высокой теплотворной способностью и малым содержанием вредных примесей.

6.2.4.5 Кроме того, к НДТ производства керамических изделий относится минимизация потребления электроэнергии путем применения отдельно или совместно следующих технических решений:

- использование системы управления электрическими мощностями;
- использование помольного и другого оборудования с высокой энергетической эффективностью;
- работа предприятия на проектной мощности.

## 7 Наилучшие доступные технологии повышения экологической результативности при производстве керамической плитки

7.1 К НДТ повышения экологической результативности при производстве керамической плитки относятся экологические аспекты, влияющие на процессы производства:

НДТ 1 Системы экологического менеджмента и их инструменты [9];

НДТ 3 Снижение выбросов пыли в производстве керамических изделий [9];

НДТ 4 Снижение выбросов загрязняющих веществ с отходящими газами при обжиге керамических изделий [9];

НДТ 5 Снижение количества производственных сточных вод при выпуске керамических изделий [9];

НДТ 6 Повторное использование шлама в производстве керамических изделий [9];

НДТ 7 Минимизация отходов производства и технологических потерь [9];

НДТ 8 Сокращение шумового воздействия производства керамических изделий [9];

НДТ 12 Снижение выбросов загрязняющих веществ при обжиге керамической плитки [9];

НДТ 13 Повторное использование производственных сточных вод в процессе производства керамической плитки [9];

НДТ 14 Повторное использование шлама, образующегося в системе очистки производственных сточных вод [9].

7.2 В соответствии с рекомендательными документами [6, 7, 8, 10, 11] к НДТ повышения экологической результативности при производстве керамической плитки отнесены перечисленные выше подходы и, в первую очередь — Система экологического менеджмента (СЭМ).

7.2.1 СЭМ представляет собой часть системы менеджмента организации, необходимую для разработки и внедрения экологической политики и управления экологическими аспектами.

7.2.2 Экологический аспект — ключевое понятие СЭМ, позволяющее соотнести деятельность организации и ее взаимодействие с окружающей средой. Экологический аспект рассматривается как элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. Использование этого понятия существенно облегчает применение подходов предотвращения загрязнения, которое заключается в контроле экологических аспектов, обеспечивающем минимизацию негативного воздействия при условии соблюдения производственно-технологических требований. Соотношение «экологические аспекты» и «воздействие на окружающую среду» можно рассматривать как соотношение «причин, условий» и «следствия». В контексте НДТ это означает, что контроль причин и условий воздействия (экологических аспектов) позволяет решать задачи предотвращения и (или) сокращения негативного воздействия организации на окружающую среду, т. е. обеспечивать ее защиту.

7.2.3 Для промышленных предприятий приоритетные экологические аспекты идентифицируются в результате анализа таких факторов воздействия на окружающую среду, как [9]:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;
- образование отходов;
- потребление энергии, сырья и материалов.

7.2.4 Внедрение СЭМ и выполнение определенных ее требований характеризуют подходы к выбору сырья и учету требований стандартов качества окружающей среды.

7.2.5 Ключевыми принципами СЭМ являются предотвращение загрязнений и последовательное улучшение производственной деятельности.

7.3 К основным технологическим и техническим решениям, направленным на предотвращение и контроль загрязнений, относятся нижеследующие экологические аспекты, идентифицированные в подразделах данного раздела:

- достижение ровного и стабильного процесса обжига в печи в соответствии с установленными параметрами, что является полезным с точки зрения оптимизации энергопотребления, а также минимизации всех выбросов из печи;
- разработка и выполнение плана производственного экологического мониторинга и контроля;
- осуществление тщательного отбора и контроля всех веществ, поступающих в печь, чтобы предотвратить и (или) снизить количество выбросов.

7.3.1 Неорганизованные выбросы пыли.

Минимизация/предотвращение неорганизованных выбросов пыли путем применения отдельно или совместно технических решений по операциям, связанным с неорганизованными выбросами пыли, и технических решений при навальном складировании материалов.

7.3.2 Организованные выбросы пыли.

Минимизация выбросов пыли из организованных источников путем применения совокупности следующих технологических решений:

- использование рукавных фильтров или на действующих производствах циклонов в сочетании с сепараторами мокрой очистки (с повторным использованием промывочной воды) в технологических операциях, сопровождаемых большим пылеобразованием (массоподготовка, распылительная сушка, глазурование, механическая обработка). Эффективным методом снижения выбросов пыли является установка слоистых фильтров на основе расплавленного полиэтилена;
- очистка сушил, предотвращение накопления в них пыли и проведение соответствующего обслуживания.

7.3.3 Неорганические газообразные соединения ($NO_X$, $SO_X$, HCl, HF).

При рассмотрении выбросов неорганических газообразных соединений ($NO_X$, $SO_X$, HCl, HF) НДТ считается поддержание их выбросов в отходящих печных газах на низком уровне, обеспечивающем после рассеяния соблюдение установленных нормативов качества воздуха, или снижение их выбросов путем применения отдельно или совместно технических решений, включающих в себя:

- предотвращение или сокращение поступления с сырьем и топливом примесей, присутствие которых в технологическом процессе может привести к образованию или поступлению в окружающую среду загрязняющих веществ;
- оптимизацию режима обжига;
- применение установок мокрой очистки отходящих газов (скрубберы, фильтры).

7.3.4 Металлы и их соединения.

Выбросы тяжелых металлов возможны в результате использования керамических пигментов и глазурей, поэтому НТД считаются использование устойчивых при высоких температурах и не взаимодействующих с силикатными системами окрашенных соединений, в которых ионы металлов связаны в кристаллической структуре типа шпинели или циркона, и обжиг глазурей по скоростному режиму, чтобы свести к минимуму улетучивание компонентов.

7.3.5 Сточные воды.

7.3.5.1 Сточные воды в производстве облицовочной и напольной плитки формируются при очистке оборудования для подготовки сырья и глазурования, в процессе обезвоживания масс на ротационных и фильтр-прессах, а также при мокрой шлифовке. Воду преимущественно используют в замкнутом цикле. Излишек глазури собирают и возвращают обратно в производственный цикл.

7.3.5.2 НДТ считается повторное использование воды в технологическом процессе с коэффициентом рециркуляции 50 %—100 % (в зависимости от типа выпускаемой плитки) путем совместного применения с учетом экономической целесообразности следующих мер по оптимизации процесса и систем очистки сточных вод.

7.3.5.3 Системы очистки сточных вод включают в себя:

- гомогенизацию (усреднение);
- седиментацию (осаждение);
- фильтрацию;
- химическое осаждение;
- коагуляцию и флокуляцию;
- ионный обмен и обратный осмос (в частности, для выделения бора из промывочных вод, поступающих с участков глазурования и декорирования).

В случае применения указанных НДТ может быть достигнут уровень рециркуляции воды от 10 % (керамогранит) до 70 % (глазурованная плитка однократного обжига, глазурованная фарфоровая каменная керамика).

7.3.5.4 Оптимизация технологического процесса основана на:

- модификации водяного контура и установке автоматических клапанов для предотвращения утечек воды;
- установке на предприятии промывочной системы, работающей под высоким давлением (или промывочного оборудования высокого давления);
- замене мокрой очистки отходящих газов альтернативными системами, не связанными с потреблением воды;
- установке систем сбора отходов глазури в местах их образования;
- установке шликеропроводов;
- раздельном сборе сточных вод с различных стадий технологического процесса;
- повторном использовании воды на той же стадии процесса, в частности, многократное применение промывочной воды после соответствующей очистки.

7.3.6 Производственные потери/отходы.

7.3.6.1 По данным [6], НДТ считается повторное использование образующегося при очистке сточных вод шлама в составе формовочной массы в количестве 0,4 %—1,5 % сухого шлама путем применения, где возможно, системы его рециркуляции.

7.3.6.2 НДТ считается использование накопленных пылеобразных веществ или использование этой пыли в других производимых продуктах по возможности.

7.3.7 Шум

7.3.7.1 НДТ считаются мероприятия по снижению/минимизации шума при производстве керамической плитки путем применения комплекса следующих технических решений:

- укрытия шумных производств/агрегатов;
- виброизоляции производств/агрегатов;
- использования внутренней и внешней изоляции на основе звукоизолирующих материалов;
- звукоизоляции зданий для укрытия любых шумопроизводящих операций, включая оборудование для переработки материалов;
- установки звукозащитных стен, например возведение зданий или природных барьеров, таких как зеленые насаждения, между защищаемой зоной и зоной, выделяющей шум;
- применения глушителей для выбрасываемых потоков газов;
- звукоизоляции каналов и вентиляторов, находящихся в звукоизолированных зданиях.

7.3.8 Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ установлены в Приложении Б.

7.3.9 Экологическая результативность, как правило, достигается при установлении обоснованных целевых показателей и экологических аспектов, влияющих на снижение негативного влияния на окружающую среду производственной деятельности, что и определяет, в конечном счете, ее экологическую эффективность.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Основные стадии производства керамической плитки

А.1 Технология облицовочной и напольной плитки включает в себя ряд последовательных стадий, которые можно кратко описать следующим образом [6], [13]:

- хранение сырья;
- подготовка сырья (пресс-порошка сухим или мокрым способом либо массы для пластического формования);
- формование;
- сушка заготовок;
- приготовление и нанесение глазури, декорирование;
- обжиг (с глазурью или без);
- полировка (керамогранита);
- сортировка и упаковка.

А.2 Сырьем для производства плиток служат глины и каолины, а также непластичные материалы (кварцевый песок, полевые шпаты, нефелины, доломиты и т. д.). Часто в качестве шамота используют брак обожженных изделий. В технологии керамической плитки используют большое количество декорирующих средств: ангобов, глазури, пигментов и фритт. Фритты, в которых все компоненты уже смешаны, сплавлены и подвергнуты измельчению, используют при приготовлении как глазури, так и отдельных видов декоров, наносимых на поверхность плитки. Такие вредные вещества, как свинец, во фритте связаны на молекулярном уровне, поэтому в водных суспензиях их вымывания не происходит.

А.3 Плитку производят методами полусухого прессования или пластического формования (протяжки). Подготовку сырьевых материалов для керамической плитки ведут мокрым или сухим способом. Крупные куски материалов предварительно дробят в валковых мельницах или бегунах. По мокрому способу сырьевые компоненты (глину, песок, плавни) измельчают совместно в шаровых мельницах в воде до получения однородной суспензии (шликера) с размером частиц менее 0,1 мм и влажностью 35 %—40 %, которую накапливают в шликероприемных бассейнах. При производстве керамогранита для окрашивания массы вводят небольшие количества пигментов (оксидов металлов).

А.4 Суспензию из бассейнов насосами подают в башенные распылительные сушилки. Сушку осуществляют при температуре 350 °С—550 °С (в зависимости от характеристик используемого сырья) до остаточного влагосодержания 5 %—9 %. Обогрев сушилок ведут сжиганием природного газа.

А.5 При сухом способе подготовки пресс-порошка сырье измельчают в конусных и молотковых дробилках и кольцевых мельницах и затворяют порошок водой до средней влажности 5 %—7 %.

А.6 Для подготовки пластической массы суспензию обезвоживают на фильтр-прессах до влажности 20 %—25 % или готовят сухим способом, увлажняя массу, полученную смешиванием предварительно измельченных материалов в лопастных смесителях.

Пластичную массу формуют в прессах-экструдерах протяжкой в виде ленты, которую нарезают на отдельные заготовки.

А.7 Плитки полусухого прессования изготавливают на автоматизированных линиях, которые объединяют прессы, сушила, печи для обжига плитки, систему автоматизированной сортировки и упаковки. Изделия прессуют в гидравлических или ударных коленно-рычажных прессах под давлением 30—35 МПа, для чего применяют многоштамповые прессы, которые позволяют изготавливать 2—8 плиток в одном цикле (с учетом тенденции к увеличению размера изделий в ряде случаев речь может идти и об изготовлении одной плитки).

А.8 Прессованные заготовки зачищают и сушат в роликовых сушилах (горизонтальных или вертикальных). Температура сушки колеблется в зависимости от применяемой технологии от 200 °С до 350 °С. Продолжительность сушки определяется влажностью заготовок, во избежание растрескивания и образования дефектов глазури при обжиге остаточное влагосодержание не должно превышать 1 %. Возможность рекуперации тепла ограничивается составом сырья (присутствием, например, соединений серы).

А.9 Изделия подвергают обжигу, который может быть одно- и многократным. При технологии двукратного обжига сначала производят утильный обжиг в роликовой печи и глазуруют методом распыления или полива. В ряде случаев на поверхность плитки перед глазурованием наносят слой ангоба. Для нанесения на поверхность плитки рисунка применяют шелкографию (трафаретную печать), декорирование штампом (гравированным силиконовым валиком), флексографию (резиновым штампом, наклеенным на жесткий валик), цифровую печать (с помощью струйных принтеров) и др. Декор на основную часть плиток (фоновую плитку) наносят непосредственно на автоматизированной линии.

А.10 Обжиг плиток ведут в течение краткого периода времени (0,5—1 ч) при температуре 950 °С—1200 °С, после чего их сортируют и упаковывают. Из части обожженных плиток с глазурью изготавливают вставки и бордюры, декорируя специальными средствами и снова подвергая обжигу при температуре 800 °С—1050 °С. Политой обжиг, в зависимости от вида изготавливаемой продукции, может быть одно- и многократным, его температура мо-

жет быть выше, чем для утильного. Для производства декорированных вставок и бордюров используют отдельный, обычно третий, обжиг. Порядок операций глазурования и обжига может меняться в зависимости от того, покрывают ли изделия глазурью и проводится ли обжиг в одну, две или три стадии.

А.11 Декорирование керамогранита осуществляют, создавая рисунок смешиванием окрашенных пресс-порошков во всем объеме заготовки или в ее поверхностном слое в пресс-форме перед прессованием.

А.12 Обжиг керамогранита ведут при повышенной температуре (свыше 1200 °С), продолжительность обжига может достигать 2 ч. После обжига керамогранит подвергают шлифовке и иногда полировке; затем сортируют и упаковывают.

А.13 После каждого этапа проводят контроль качества изделий, брак возвращается обратно в технологический процесс. В отличие от неглазурованной плитки при производстве глазурованных изделий возможность повторного использования брака изделий ограничена стадией утильного обжига, брак после декорирования в технологический процесс, как правило, не возвращают. По сведениям российских производителей, возможность повторного использования брака после декорирования и политого обжига существует; такая добавка (до 10 %) не оказывает существенного влияния на качество продукции.

А.14 Производство керамической плитки является высокоэнергоемким процессом и может сопровождаться значительным количеством выбросов вредных веществ. Энергоемкость производства определяется ассортиментом выпускаемой продукции и зависит от количества обжигов. При производстве керамической плитки используют два типа энергии: тепловую и электрическую.

А.15 Основная доля электроэнергии расходуется на измельчение сырьевых материалов и формование изделий, а также на перемещение материальных потоков между участками производства. Тепловая энергия в производстве керамической плитки расходуется на подготовку пресс-порошка путем распылительной сушки, сушку полуфабриката и обжиг изделий. Уровень энергопотребления определяется свойствами исходного сырья, характеристиками производственного процесса, видом выпускаемой продукции, а также принятым способом обжига. Существуют методы обжига с меньшим расходом энергии, но они могут быть непригодными для изготовления конкретного вида продукции.

А.16 Расход энергии на распылительную сушку при производстве облицовочной и напольной плитки находится в диапазоне 980—2500 кДж/кг. Для обогрева сушил всех видов целесообразно применять избыточное тепло печи, но существуют ограничения, обусловленные содержащимися в сырье примесями (например, соединениями серы). Возможности энергосбережения варьируют в широких пределах; есть сведения об экономии порядка 25 %—30 % за счет предварительного подогрева воздуха, подаваемого на сушку. Типичные значения потребления тепловой энергии на сушку облицовочной и напольной плитки равны 300—1000 кДж/кг, для плитки с водопоглощением ниже 3 % энергопотребление может превышать 1400 кДж/кг. Энергопотребление при обжиге определяется типом печи и числом обжигов и колеблется от 5920—7300 кДж/кг (роликовая печь, трехкратный обжиг) до 2000—5500 кДж/кг (роликовая печь, однократный обжиг).

А. 17 Усредненные показатели энергетической эффективности и экологической результативности зависят от типа печи, вида керамической плитки, кратности обжига, применения глазурей и пр.

А.18 Удельное энергопотребление при производстве керамической плитки на различных стадиях технологического процесса приведено в таблице 3.8 [9].

А.19 Основная доля потребления электрической энергии приходится на двигатели и приводы, устройства транспортировки (насосы, транспортеры), нагреватели, вытяжные вентиляторы, дымососы и системы освещения, которые все вместе потребляют более 90 % электрической энергии. Доля электрической энергии может достигать 30 % общего потребления. Потребление электрической энергии находится на уровне 170 кВт · ч/т.

А.20 Расход электроэнергии обусловлен природой измельчаемого материала и особенностями процесса его измельчения, а также применяемым формовочным оборудованием. Минимизация энергопотребления может быть достигнута заменой мельниц и прессов на новые, более совершенной конструкции, а также применением систем плавного пуска, инверторных схем и др. Возможность таких решений зависит от применения соответствующей технологии с учетом экономических аспектов.

А.21 Схема входных и выходных потоков в производстве керамической плитки в России (количественная оценка) представлена на рис. 3.9 [9].

**Приложение Б**
**(справочное)**

## Численные значения показателей повышения экологической результативности при применении НДТ

При рассмотрении неорганизованных (Н) и организованных (О) выбросов пыли в случае применения НДТ могут быть достигнуты уровни выбросов, приведенные в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Организованные (О) и неорганизованные (Н) выбросы пыли

| Выбросы пыли на стадии | | Удельный объемный расход отходящего газа, $м^3$/кг сырья (н. у.) | Удельные выбросы, г/кг сырья | |
|---|---|---|---|---|
| Стадия | Технологическая операция | | Н | О |
| Массо-подготовка | Сухой помол | 6 | 40—60 | 0,05—0,1 |
| | Мокрый помол | 6 | 10—20 | 0,02—0,1 |
| | Распылительная сушка | 5 | 5—10 | 0,1—0,2 |
| Формование | Прессование | 5 | 5—10 | 0,01—0,05 |
| Подготовка и нанесение глазури | | 5 | 0,5—1,0 | 0,02—0,03 |
| Обжиг* | | 3—6 | 0,1—0,5 | 0,01—0,02 |
| * При обжиге плитки также возможны неорганизованные и организованные выбросы соединений свинца (0,0—0,1 и 0,001—0,010 г/кг соответственно) и фтора (0,1—0,5 и 0,01—0,05 г/кг соответственно). | | | | |

## Библиография


[1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Директива Совета 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention and Control)

[3] Директива Европейского парламента и Совета 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control)

[4] Директива Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль)» (Directive 2020/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control))

[5] Перечень областей применения наилучших доступных технологий (утвержден Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2014 г. № 2674-р)

[6] Европейский Справочник по наилучшим доступным технологиям в производстве керамических изделий. Август 2007 г. (European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007)

[7] Европейский Справочник по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. Февраль 2009 г. (Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. February 2009)

[8] Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [Электронный ресурс] //М.: Эколайн, 2012.—458 с. URL: gost.e-ecolog.ru

[9] ИТС 4-2015. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий» (утвержден Приказом Росстандарта от 15 декабря 2015 г. № 1574)

[10] Отраслевой рекомендательный документ по комплексному предотвращению и контролю загрязнений (IPPC SG7: Department for Environment, Food and Rural Affairs. Sector Guidance Note IPPC SG7. Integrated Pollution Prevention and Control. Secretary of State's Consultation for the A2 Ceramics Sector Including Heavy Clay, Refractories, Calcining Clay and Whiteware. September 2007)

[11] Производственный рекомендательный документ (Process Guidance Note 3/17 (04) Secretary of State's Guidance for China and Ball Clay Processes including the Spray Drying of Ceramics)

[12] Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[13] Химическая технология керамики: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. И. Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2003. —496 с.

[14] Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2014 № 2178-р (ред. от 07.07.2016) «Об утверждении поэтапного графика создания в 2015 — 2017 годах отраслевых справочников наилучших доступных технологий»



УДК 669.3.006.354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, производство керамической плитки, энергоэффективность

**БЗ 6—2017/4**

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 02.08.2017. Подписано в печать 16.08.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 22 экз. Зак. 1466.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.


gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru